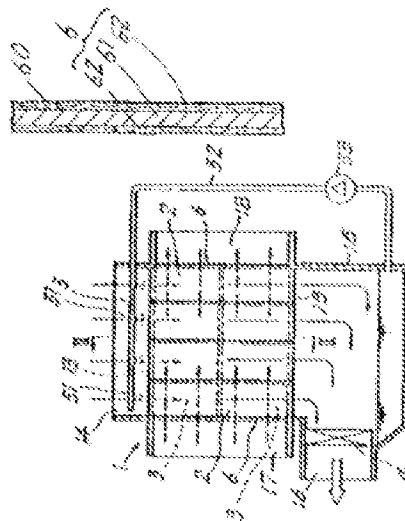


**Title:** HEAT EXCHANGER**Abstract:**


Source: JP62288492A PURPOSE: To increase enthalpy efficiency by applying a process for increasing hydrophilic property on heat exchanging surfaces. CONSTITUTION: A process for increasing hydrophilic property is applied on the surface of wall plates 6 to make heat exchanging surfaces 60. The wall plate 6 is constituted by bonding non-woven cloths 62 whose material is synthetic resin on both surfaces of a hard vinyl chloride sheet 61, for example. In case a total heat exchanger is used in winter, an air intake port is connected to a first inlet port 14, connected with a water spray device 5, while a second outlet port 18 is connected to an indoor air discharging port. Water drips are deposited to the wall plate 6 of a first communicating gap 2 by sprinkled water from spray nozzles 51, and the surface of the wall plate is hydrophilic, therefore, the water drips are spread to a wide range. Low-enthalpy air, which flows into the heat exchanger from the first inlet port 14 of the heat exchanger, is changed to a direction approaching to a saturated condition by the sprinkled water from the spray nozzles 51 and the wall plates 6 whose surfaces are wetted. According to this method, the amount of heat, absorbed from high-temperature side, is not consumed for increasing temperature and is received as latent heat, therefore, the temperature rise of the low-enthalpy air becomes smaller remarkably than by sensible heat heating and a temperature difference between high-enthalpy side air may be increased.



**Owner(s) / Assignee(s):** SEIKEN CO ; SEIKEN KK

**Inventor(s):** SAKAI TSUGIO ; MATSUOKA KEIJI

**Published in: (family)**

Country	Publication number	Publication date	Application number	Application date	Description
JAPAN		Dec 15, 1987	JP19860132448	Jun 6, 1986	APPLICATION
JP62288492 A2					

**Priority:** JP19860132448 19860606  
**International class:** F28D3/00 F28F13/18 (Advanced/Invention);  
**European class:** F28D5/00 F28D5/02 F28F13/18 F28F21/06C

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)12月15日

F 28 D 3/00

7710-3L

F 28 F 13/18

7380-3L

審査請求 有 発明の数 2 (全4頁)

⑬ 発明の名称 熱交換装置

⑭ 特 願 昭61-132448

⑮ 出 願 昭61(1986)6月6日

⑯ 発 明 者 坂 居 次 雄 枚方市西田宮町4-16

⑰ 発 明 者 松 岡 啓 次 奈良市北之庄町431番地

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 精 研 大阪市南区瓦屋町2丁目11番16号

⑲ 代 理 人 弁 理 士 丸 山 敏 之 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

熱交換装置

## 2. 特許請求の範囲

① 熱交換面(60)に濡れ性が向上する加工を施したことを特徴とする熱交換装置。

② 熱交換面(60)は硬質塩化ビニールシート(61)の表面に不織布(62)を貼着して濡れ性を向上させている特許請求の範囲第1項に記載の熱交換装置。

③ 熱交換面(60)は金属板、樹脂板の板材の表面に細かい凹凸を形成して濡れ性を向上させている特許請求の範囲第1項に記載の熱交換装置。

④ 間隔を存し並べて配備された厚みの薄い壁板(6)によって複数の流通間隔を形成し、各流通間隔へ低エンタルピー空気と高エンタルピー空気を隣りどうしに流通させて壁板(6)の表面に濡れ性を向上する加工を施した全熱交換装置。

⑤ 壁板(6)は硬質塩化ビニールシート(61)の表面に不織布(62)を貼着して濡れ性を向上させている特許請求の範囲第4項に記載の全熱交換装置。

⑥ 壁板は金属板、樹脂板の板材の表面に細かい凹凸を形成して濡れ性を向上させている特許請求の範囲第4項に記載の熱交換装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は熱交換する装置に関するものである。

(従来例)

出願人は以前、第1図に示す如く、間隔を存して配備された厚みの薄い壁板(6)によって複数の流通間隔(2)(3)を形成し、該流通間隔に壁板(6)を境に低エンタルピー気体と高エンタルピー空気をとを隣りどうしに流通させ、低エンタルピー空気の流通間隔(2)に散水装置(5)を配設して、低エンタルピー気体を飽和状態近くに保ったままで、熱交換を行う装置を提案した(特願昭60-94092号)。

低エンタルピー空気の流通間隔(2)に散水することにより、水滴と空気が直接に接し、又、壁板(6)に付着した水滴が気化する際に気化熱を奪うことにより、低エンタルピー空気温度を露点近く

まで下げることが出来、低エンタルピー空気を飽和曲線に沿って温度上昇させることによって、低エンタルピー空気の潜熱変化が利用出来、高エンタルピー側の空気との間の温度差を大きくし、且つシート状の薄い壁板を熱交換面として相互の気体の熱交換を行うので伝達熱量は増し、熱交換の効率が高まる。

ところが上記熱交換装置の壁板(6)は表面が平滑な硬質塩化ビニールシートにて形成されており、濡れ性が悪いため、低エンタルピー空気への散水時に水滴が壁板(6)に付着しても壁板(6)の表面を伝って滑り落ちて、水滴の滞留時間が短く、壁板と低エンタルピー気体が接触して低エンタルピー空気の温度を下げる効果は小さく、従って実際のエンタルピー効率は設計値より低くなることが判った。

(問題点を解決する為の手段)

本発明は上記に鑑み、熱交換面に濡れ性を高める工夫を施すことにより、エンタルピー効率を高めることの出来る熱交換装置を明らかにするもの

に説明する。

図面は冬期に外気を昇温し、夏期には外気を冷却して室内に取り入れる空気調和装置の全熱交換装置に本発明を実施した例を示している。

全熱交換装置は筐体状本体(1)に後記する非通気性のシート状の壁板(6)を略等間隔に平行に配備して、夫々の複数の第1流通間隙(2)と第2流通間隙(3)を交互に且つ流路を直交させて形成する。第1、第2流通間隙(2)(3)は互いに連通することのない様に両流通間隙(2)(3)の交差部に塞ぎ壁(12)(13)が設けられて、第1流通間隙(2)は上下方向に、第2流通間隙(3)は水平方向に気体を流通させる通路を形成している。

本体(1)の上部には各第1流通間隙(2)の各上流端に通じる第1入口部(14)、下部には第1流通間隙(2)の下方向に対向してタンク(15)が形成され、タンク(15)の側面にデミスター(4)を具えた第1出口部(16)が開口している。

本体(1)の側面には各第2流通間隙(3)(3)の各上流端に通じる第2入口部(17)と、第2流通間隙

である。

又、空気調和或は工業用給排水のため、相対的にエンタルピー差のある空気を高効率に熱交換する装置を明らかにするものである。

第1発明の構成は熱交換面に濡れ性を高める加工を施すことを特徴とする。

第2発明の構成は、間隔を存し並べて配備された厚みの薄い且つ表面にぬれ性を向上させる加工を施した壁板(6)によって複数の流通間隔を形成し、各流通間隔へ交互に低エンタルピー気体と高エンタルピー気体を流通させたことを特徴とする。

(作用及び効果)

熱交換面(60)の濡れ性が向上したため、熱交換面に散水すると水滴が壁板表面に広がり、熱交換面の濡れ面積が広くなると共に水分の滞留時間が長くなって気化し易い条件を作り出すことが出来、エンタルピー効率を高めることが出来る。

(実施例)

以下図面に示す実施例に基づき本発明を具体的に

(3)(3)の各下流端に通じる第2出口部(18)が形成されている。

第1流通間隙(2)の上方には散水装置(5)が配備され、これは第1入口部(14)に第1流通間隙(2)に向けて散水ノズル(51)を配備し、該ノズル(51)を前記タンク(15)の底部管路(52)にて連通し、該管路(52)にポンプ(53)を設けて、散水を循環する様に構成されている。

上記全熱交換装置に於て、本発明の特徴は壁板(6)の表面に濡れ性を高める加工を施して熱交換面(60)とした点である。

実施例の壁板(6)は厚み約 0.2mmの硬質塩化ビニールシート(61)の両面の全面に合成樹脂を素材とした厚み25～50μmの不織布(62)を貼着して構成されている。

然して、上記全熱交換装置を冬期に使用する場合、散水装置(5)を連繋した第1入口部(14)に低エンタルピー側即ち外気取入口(図示せず)を連繋し、第2出口部(18)を高エンタルピー側即ち室内空気排出口(図示せず)に接続する。

上記熱交換システムの空気状態を第3図の空気線図で説明する。

散水ノズル(51)からの散水により、第1流通間隙(2)の壁板(6)に水滴が付着し、壁板表面は良親和性であるため、水滴は広範囲に広がる。

熱交換装置の第1入口部(14)から流入した低エンタルピー空気は散水ノズル(51)からの散水と表面が濡れた壁板(6)によって飽和状態に近づく方向に変化する。

水は第1流通間隙(2)を通り、タンク(15)の水受け部に溜り、管路(52)を経て再び散水ノズル(51)から散水される。この様に水は低エンタルピー空気との接触を繰り返すから、水温度は殆ど空気温度に等しくなっている。従って低エンタルピー空気は初期状態(A点)の温度 $t_1$ 、エンタルピー $i_1$ から等エンタルピー線を変化し、飽和線近傍の状態(B点)即ち $t_2$ 、エンタルピー $i_2(=i_1)$ の方向に変化しながら高エンタルピー空気と熱交換をして飽和近くの状態C点に移って行く。

又、低エンタルピー空気は、壁板(6)を介してルビー空気より奪うから、高エンタルピー空気はP点から温度 $T_2$ 、エンタルピー $I_2$ のR'点へ移る。

この場合の空気の交換熱量 $Q'$ は次のとおりである。

$$Q = G(I_1 - I_2) = g(i_2 - i_1) \dots (2)$$

(1)(2)式を比較すれば、 $i_2 - i_1$ は潜熱変化を伴っており、 $i_2 - i_1$ は顕熱変化のみである。従って同一温度変化であれば $i_2 - i_1 > i_2 - i_1$ となり $Q > Q'$ である。

この理由は低エンタルピー空気は、散水及び濡れた壁板(6)の熱交換面(60)に接触することによって温度降下し、高エンタルピー空気との温度差が大きくなり、しかも熱交換中に散水が続けられるので高温側から吸収した熱量を温度上昇に費やさず、潜熱として受け入れるので低エンタルピー空気の温度上昇は顕熱加熱に比し大幅に小さくなり、高エンタルピー側空気との温度差を増す。従って熱伝達効率が高まり、同一熱量を熱交換するために必要な熱交換面積は小さくて済み、熱交換装置

高エンタルピー空気と熱交換して加熱されて水滴を蒸発し、飽和状態近くで温度上昇と絶対湿度上昇を行い、D点に至りデミスター(4)を経て第1出口(16)に流れる。

又、高エンタルピー空気は初期状態(P点)の温度 $T_1$ 、エンタルピー $I_1$ で第2入口部(17)より第2流通間隙(3)に流入し、壁板(6)に接触して冷却され飽和状態になり結露現象を伴いながら、温度 $T_2$ 、エンタルピー $I_2$ のR点に達し、第2出口部(18)より流出する。

ここで給排気量が平衡していた場合の熱交換量を $Q$ とし、低エンタルピー側の空気量を $g$ 、高エンタルピー側の空気量を $G$ とすれば

$$Q = G(I_1 - I_2) = g(i_2 - i_1) \dots (1)$$

となる。

低エンタルピー空気に散水を行わない場合、低エンタルピー空気は加熱によって顕熱変化のみを起こすので、低エンタルピー空気は初期状態A点から温度 $t_2$ 、エンタルピー $i_2$ のD'点の状態へ移る。この空気状態の移動に要する熱量は高エンタルピー空気より奪うから、高エンタルピー空気はP点から温度 $T_2$ 、エンタルピー $I_2$ のR'点へ移る。この空気状態の移動に要する熱量は高エンタルピー空気より奪うから、高エンタルピー空気はP点から温度 $T_2$ 、エンタルピー $I_2$ のR'点へ移る。

全熱交換装置を夏期に使用する場合、室内が高エンタルピー側となるので、第2入口部(17)を外気取入れ口(図示せず)に、第1入口部(14)を室内空気排出口(図示せず)に接続すれば可い。

又、第2流通間隙に散水を設けても可く、この場合、第2流通間隙を形成する壁板の表面を良親和性にすれば可い。更に第1、第2流通間隙の何れにも散水装置を配備し、且つ両流通間隙の壁板の表面を良親和性に形成して、季節に応じて必要な側の散水装置を運転すれば可い。

尚、壁板(6)は薄手の金属板、合成樹脂板等の板材の表面に機械加工、薬品による腐食加工等によって細かい凹凸を形成し、板材の表面の濡れ性を向上させることも可能である。

又、第5図に示す様に熱媒の通過するパイプ(7)にフィン状の壁板(6)を密に突設し、該壁板(6)に散水してエンタルピー効率を高めた熱交換装置に於て、壁板(6)の表面を前記の様に濡れ性を向上させる加工を付与すれば一層エンタルピー効率を高

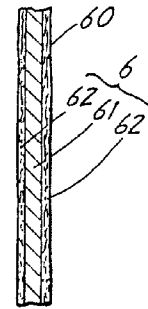
めることができる。

本発明は上記構成の構成に限定されることはなく、特許請求の範囲に記載の範囲内にて種々の変形が可能であるのはもち論である。

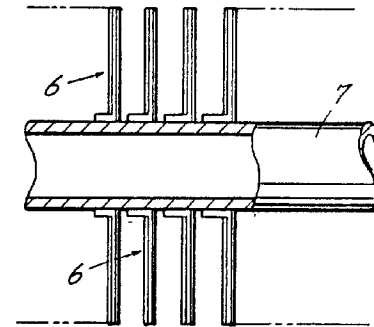
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は全熱交換装置の断面図、第2図は同上のⅡ-Ⅱ線に沿う断面図、第3図は空気線図上の変化を示す状態図、第4図は壁板の断面、第5図は他の実施例の熱交換装置の要部断面図である。

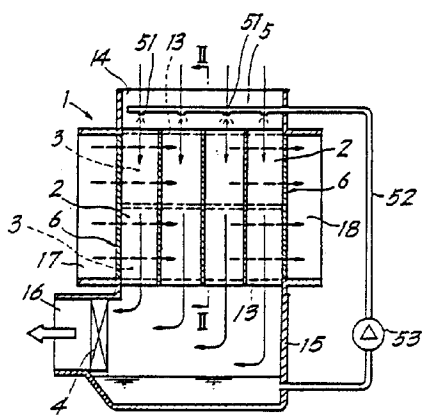
- |            |            |
|------------|------------|
| (1)…本体     | (2)…第1流通間隙 |
| (3)…第2流通間隙 | (5)…散水装置   |
| (6)…壁板     | (61)…不織布   |



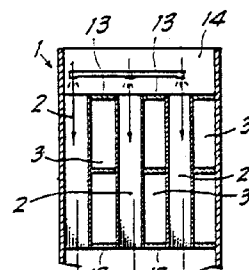
第4図



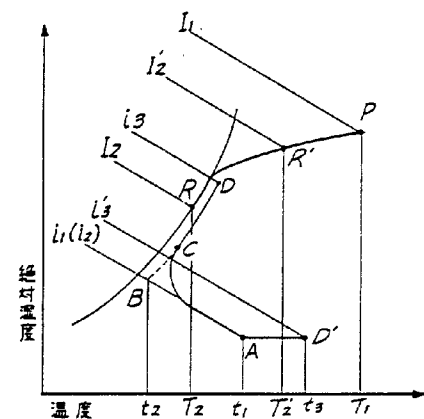
第5図



第1図



第2図



第3図